Beitrag zur anatomischen Charakteristik der Monimiaceen unter vergleichender Berücksichtigung der Lauraceae

von

M. Hobein.

Das Auftreten von Secretzellen mit Harz oder ätherischem Öle als Inhalt ist für viele Pflanzenfamilien, wie Blenk[1]) und Bokorny[2]) nachgewiesen haben, ein konstantes Merkmal.

Blenk fand solche Secretzellen konstant bei den *Magnoliaceae, Calycanthaceae, Anonaceae, Canellaceae, Meliaceae, Myristicaceae* und *Chloranthaceae.* Bokorny bei den *Piperaceae* und *Monimiaceae.* Bei anderen Familien sind solche Secretzellen wenigstens für Gattungen konstant, seltener sind sie auch innerhalb der Gattung nicht bei allen Arten vorhanden. Dahin gehört nach Bokorny die mit den *Monimiaceae* so nahe verwandte Familie der *Lauraceae.*

Die Untersuchungen von Bokorny[3]) über die *Monimiaceae* beschränken sich auf 15 Arten aus 9 Gattungen und einer Gattung (*Hedycaria*) ohne Nennung der Arten, bei welchen allen er das Vorkommen solcher Secretzellen angiebt[4]). Radlkofer[5]) erwähnt sie für eine weitere Monimiacee *Citrosma glabrescens* Presl. (*Siparuna glabrescens* DC.), Sieb. Fl. mart. n. 284, bei welcher Pflanze dieselbe als deutliche durchsichtige Punkte sich darstellen.

---

1) Bokorny: Die durchsichtigen Punkte der Blätter. Inaugural-Dissert. München und Flora 1882.

2) Blenk: Die durchsichtigen Punkte der Blätter. Inaugural-Dissert. Erlangen und Flora 1884.

3) Bokorny p. 19 und 20.

4) Unrichtig ist diese Angabe für die unter dem Namen *Citrosma tomentosa* R. und Pav. aufgeführte Pflanze aus Brasilien (Bokorny p. 24 [307]), welche schon durch die anatomische Untersuchung allein als nicht zur Familie der *Monimiaceae* gehörig von mir erkannt wurde. Es fehlen hier die Secretzellen überhaupt, weiter finden sich große Krystalldrusen im Mesophyll, die bei keiner Monimiacee gefunden wurden. Professor Radlkofer erkannte nach einer morphologischen Untersuchung die Pflanze sofort als eine *Styracee* (*Symplocaceae*).

5) Radlkofer: Sitzungsberichte der mathem.-phys. Klasse d. k. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. XVI, p. 327.

Ich habe mein Augenmerk den letztgenannten beiden Familien — *Monimiaceae* und *Lauraceae* — zugewendet, um die Beobachtungen über sie möglichst zu vervollständigen, und wo es sich als notwendig erwies zu verbessern.

Ich war vor allem bestrebt, für die *Monimiaceae* ein möglichst reiches Material zu gewinnen. Dasselbe rührt zum Teil aus dem Herbarium regium Monacense her, welches mir durch die Güte des Herrn Prof. Radlkofer zugänglich gemacht wurde. Ein anderer Teil entstammt dem Herbarium Berolinense, zu welchem mir auf eine Empfehlung des Herrn Prof. Radlkofer hin von der Herbar-Direktion der Zutritt in dankenswertester Weise gestattet wurde. Einige andere in beiden Herbarien fehlende Gattungen erhielt ich endlich von Herrn Dr. Solereder, welcher die Güte hatte, im Herbarium Decandolle sicher bestimmtes Material für mich auszuwählen. Leider ist das Material dennoch kein ganz vollständiges, es fehlten mir aus der Tribus der *Monimieae* die Gattungen *Ephippiandra*, *Leviera*, *Amborella*, *Piptocalyx* und *Trimenia*; aus der Tribus der *Atherospermeae* die Gattungen: *Glossocalyx* und *Nemuaron*. Dieselben enthalten meist nur eine Art und ist ihre Zugehörigkeit zu den *Monimiaceae* noch nicht immer sicher festgestellt. Die Abkürzungen H Mon., H Berol. und H DC. weisen in Folgendem auf diese Teile hin.

So gelang es mir, das Vorkommen der Secretzellen an noch 62 weiteren Arten aus der Familie der *Monimiaceae* nachzuweisen.

Zugleich wurden für diese Familie die Untersuchungen auch auf die übrigen anatomischen Verhältnisse ausgedehnt mit besonderer Berücksichtigung der Blattanatomie. Die Darlegung der aus diesen Untersuchungen für die Familie der Monimiaceen gewonnenen Resultate bildet den Hauptteil der folgenden Mitteilungen:

In der Familie der *Lauraceae* hatte Bokorny die Secretzellen nur bei einem Teil der Arten gefunden.

Es schien mir bei der nahen Verwandtschaft dieser Familie mit den *Monimiaceae* auffallend, dass die Secretzellen bei den *Lauraceae* zahlreichen Arten aus verschiedenen Triben und Gattungen fehlen sollen. Ich untersuchte daher zunächst diejenigen Arten der *Lauraceae*, bei welchen die Secretzellen von Bokorny nicht gefunden worden waren. Es gelang mir, besonders an Querschnitten des Blattes, bei allen diesen Arten Secretzellen neben den von Bokorny gefundenen Schleimzellen nachzuweisen. So zeigte sich, dass die Secretzellen sowohl für die Monimiaceen wie die Laurineen wohl ein konstantes Merkmal bilden.

Die näheren Angaben über die von mir untersuchten Laurineen, bezüglich deren ich mich vorzugsweise auf den Nachweis der Secretzellen beschränkte, lasse ich in Kürze meiner Betrachtung der Monimiaceen folgen.

I. Anatomische Charakteristik der Monimiaceae.

A. Blatt.

Meine Untersuchung erstreckt sich zunächst auf das Blatt, außerdem auf jene Teile der Achse, welche mir für die anatomische Charakteristik am belangreichsten erschienen, Rinde und Markstrahlen.

Der Bau des Blattes ist innerhalb der ganzen Familie ein deutlich bifacialer, bei keiner untersuchten Art wurden Übergänge zum centrischen Bau beobachtet.

Die Epidermiszellen sind meist klein und besitzen geradlinige Seitenwandungen, nur selten sind dieselben schwach wellig gebogen. An den Seitenwandungen finden sich bisweilen einfache Tüpfel, seltener sind auch an der nach außen liegenden Wand einfache Tüpfel vorhanden. Die Cuticula ist bei den untersuchten Gattungen und Arten in verschiedenem Grade entwickelt, nur selten zeigt sich eine schwache Sculptur in Form feiner wellig gebogener Linien, die mehr oder weniger parallel nebeneinander über die Epidermiszellen hin verlaufen. Die Spaltöffnungen sind nur an der untern Blattfläche zahlreich vorhanden, an der Blattoberseite wurden sie nur bei einigen Arten der Gattung *Siparuna* gefunden, und auch hier nur in der Nähe der größeren Gefäßbündel.

Bei den meisten Gattungen findet sich an der Oberseite ein aus einer oder mehreren Zellschichten bestehendes Hypoderm. — Nur bei den Gattungen *Mathaea, Atherosperma* und *Daphnandra* fehlt dasselbe, in der Gattung *Siparuna* bei einigen Arten. Die Zellen des Hypoderm übertreffen die Epidermiszellen meist bedeutend an Größe; ihre Wandungen sind oft stark verdickt und getüpfelt, bei *Monimia ovalifolia* außerdem stark verholzt. Bei den Gattungen *Monimia*, *Palmeria*, *Mollinedia* und *Tambourissa* zeigen die Zellen des Hypoderms (an Querschnitten) eine viel beträchtlichere Höhe wie die kleinen flachen Epidermiszellen, bei den übrigen Gattungen dagegen ist die Höhe beider Schichten annähernd dieselbe. Bei bestimmten Arten von *Siparuna* sind mehr oder weniger zahlreiche Epidermiszellen durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt, so dass die Epidermis stellenweise mehrschichtig erscheint; in seltneren Fällen entsteht aus dieser mehrschichtigen Epidermis ein eigentliches Hypoderm.

Als Bekleidungsorgane finden sich fast bei allen untersuchten Arten Haare, deren Gestalt für die verschiedenen Gattungen meist eine bestimmte ist. Einfache aufrechte immer nur aus einer Zelle bestehende Haare finden sich bei *Kibara*, *Hedycaria*, *Tambourissa*, *Daphnandra*, *Laurelia* und *Doryphora*, sowie bei *Mollinedia repanda* und *triflora*. Kurz zweiarmige der Blattfläche anliegende einzellige Haare wurden bei der Gattung *Mollinedia*, *Mathaea* und *Atherosperma* gefunden. Große oft auf hügelförmigen Erhöhungen der Blattfläche sitzende Büschelhaare kommen nur innerhalb der Gattungen *Peumus* und *Siparuna* vor. Sternhaare wurden bei *Monimia*,

Palmeria, *Hortonia* und einigen Arten der Gattung *Siparuna* gefunden, Schildhaare bei *Monimia ovalifolia* und *rotundifolia*, *Conuleum guianense*, *Siparuna*[1]) *lepidota* und *cristata*. Nur selten fehlen die Haare gänzlich oder sind an älteren Blättern abgefallen. Der anatomische Bau der Haare wird bei den einzelnen Gattungen näher besprochen werden.

Drüsenhaare oder kleine der Blattfläche aufsitzende Drüsen wurden niemals gefunden.

Die größeren Gefäßbündel sind meistens von Hartbastfasern ringförmig umgeben. Nur bei einigen Arten der Gattung *Siparuna* fehlt der Hartbast gänzlich oder ist auch in den größeren Gefäßbündeln nur schwach entwickelt.

Das Pallisadengewebe besteht meist nur aus einer einzigen Schicht mäßig gestreckter Zellen, seltener ist es zwei- oder mehrschichtig. Das Schwammgewebe der untern Blattseite ist oft locker und zeigt bisweilen große Maschenräume.

Bei allen untersuchten Arten finden sich zahlreiche Secretzellen mit hellem, blassgelbem bis bräunlichem in Alkohol leicht löslichem Secret. Bei der Gattung *Monimia* sind dieselben nur spärlich vorhanden, ihr Vorkommen ist innerhalb dieser Gattung auf das stets vorhandene Hypoderm beschränkt. Bei allen übrigen Gattungen sind sie im chlorophyllführenden Grundgewebe zerstreut, bei der Gattung *Siparuna* finden sie sich außerdem auch in der Epidermis der obern und untern Blattseite, bei andern Gattungen sind sie außer im Grundgewebe nur in der Epidermis der Blattunterseite vorhanden.

Die bei den Laurineen im Mesophyll so häufig vorkommenden Schleimzellen wurden bei den Monimiaceen niemals gefunden.

Der oxalsaure Kalk findet sich in der Tribus der *Atherospermeae* stets in Form feiner Nädelchen oder winziger nadelförmiger Kryställchen, die oft das ganze Blattgewebe erfüllen und immer zu vielen in einer Zelle liegen. In der Tribus der *Monimieae* finden sich außer den oft zahlreich vorhandenen Nädelchen, besonders in Umgebung der Gefäßbündel, kleine würfelartige Krystalle, die bei der Gattung *Mollinedia* am größten sind. Es wurden die kleinen würfelartigen Krystalle immer zu mehreren in einer Zelle gefunden.

B. Rinde.

Die Anatomie der Rinde wurde an den jungen Zweigen der aus dem Berliner und Münchener Herbar stammenden Exemplare untersucht. Es kann somit diese Untersuchung auf Vollständigkeit durchaus keinen Anspruch machen, da mir ältere Achsenstücke zur Untersuchung fehlten. Ich führe daher nur kurz die wichtigsten der beobachteten Verhältnisse an:

---

1) Über die Structur derselben siehe: Bachmann, Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. Inaugural-Dissertation. Erlangen, p. 16 und Taf. VIII, Fig. 9, auch in »Flora« 1886.

Die primäre Rinde besteht aus dünnwandigen oder schwach collenchymatischen Zellen, welche bisweilen nur locker mit einander verbunden sind und dadurch zur Bildung größerer Intercellularräume Veranlassung geben (*Laurelia*). Bei den meisten Gattungen beginnt schon frühzeitig an mehr oder weniger zahlreichen Zellen eine mäßige Sklerosirung, jedoch sind es meist nur einzelne unregelmäßig zerstreut liegende Zellen. Bei den Gattungen *Peumus, Mathaea, Laurelia* und *Daphnandra* wurde keine Sklerosirung beobachtet. Bei der Gattung *Mollinedia* beginnt die Sklerosirung meist schon an ganz jungen Achsenteilen, man findet an Querschnitten auch der jüngsten Zweige des Herbarmaterials fast stets zahlreiche meist einzelne oder in kleinen Gruppen liegende rundliche stark verdickte Sklerenchymzellen. Bei der Gattung *Siparuna* ist die Sklerosirung meist auf eine mittlere in der primären Rinde befindliche Collenchymzone beschränkt. In seltenen Fällen sklerosiren sogar alle oder fast alle Zellen dieser Schicht, so dass ein mehr oder weniger geschlossener, in der primären Rinde liegender Sklerenchymring entsteht.

Die primäre Rinde wird vom Baste durch einen gemischten Sklerenchymring getrennt. Derselbe entsteht durch Sklerosirung des zwischen den primären Hartbastgruppen liegenden Gewebes. Bei der Gattung *Monimia* ist dieser Sklerenchymring auffallend breit, die Verdickung der einzelnen Zellen jedoch nur eine mäßige. Bei den übrigen Monimiaceen sind die Zellen des Sklerenchymringes meist stärker verdickt, so dass oft das Lumen der Zelle auf ein Minimum reducirt erscheint. In anderen Fällen ist die Verdickung eine nach innen einseitige und die Gestalt der Zelle dadurch eine hufeisenförmige. Bei den Monimieen finden sich in diesen Sklerenchymzellen oft kleine würfelförmige Krystalle, die meist zu mehreren in einer Zelle liegen. Bei der Gattung *Conuleum* und einigen Arten der Gattung *Siparuna* fehlt dieser Sklerenchymring gänzlich, die einzelnen primären Hartbastbündel liegen dann getrennt.

Im Baste finden sich bei den jungen untersuchten Achsenteilen nur selten dickwandige Elemente. Die Gattung *Conuleum* zeigt zahlreiche einzelne oder in kleinen Gruppen liegende Bastfasern, sowie stabförmige Parenchymzellen. Letztere sind auch bei der Gattung *Peumus* reichlich vorhanden. Bei den übrigen *Monimiaceae* wurden dickwandige Elemente im Baste nicht gefunden, oder es treten nur spärliche schwach verdickte stabförmige Zellen auf, wie bei *Monimia* und *Hedycaria*.

Die Secretzellen sind meist reichlich in der primären Rinde sowie im Baste vorhanden, niemals aber wurden die bei den *Lauraceae* so häufig auftretenden Schleimzellen gefunden. Der oxalsaure Kalk findet sich bei den Monimieen meist in Form kleiner würfelähnlicher Kryställchen, bei den Atherospermeen in Form feiner Nädelchen, die immer zu mehreren oder zahlreich in einer Zelle vorhanden sind.

C. Markstrahlen.

Die Markstrahlen werden an der Grenze der Rinde und des Holzkörpers, bei der ersten Tribus, den *Monimieae*, aus zwei bis sechs Zellreihen gebildet, wie schon Solereder[1]) bei *Monimia ovalifolia* P. Thouars und *Mollinedia cinerea* Gardn. beobachtete. Dieselben sind auffallend breit und mit der Loupe leicht als breite dunkle Linien kenntlich. Sie enthalten meist zahlreiche kleinere oder größere würfelähnliche Kryställchen, seltener langgestreckte prismatische oder nadelähnliche Formen (*Monimia*). Bei den Gattungen *Monimia* und *Hedycaria* finden sich in den Markstrahlen Gruppen stark sklerosirter Zellen. Bei der zweiten Tribus, den *Atherospermeae*[2]), finden sich 1—3 reihige schmale Markstrahlen, deren Zellen meist stark radial gestreckt sind. In den Zellen dieser Markstrahlen finden sich meist zahlreiche Nädelchen von oxalsaurem Kalk. In beiden Triben sind die Markstrahlen im äußeren Teil des Bastes stark keilförmig verbreitert.

Ich gehe nun zur näheren Darlegung der bei den verschiedenen Gruppen und Gattungen gefundenen anatomischen Verhältnisse über. Dabei folge ich der von Bentham und Hooker[3]) in den Genera plantarum pars III gegebenen Einteilung. In der Nomenclatur der Arten folge ich der monographischen Bearbeitung von Alphons de Candolle[4]). Eine kurze tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Resultate wird am Schlusse folgen.

Tribus I. Monimieae.

Die erste Tribus, die *Monimieae*, besitzt auffallend breite, schon mit der Loupe als dunkle Streifen leicht erkennbare Markstrahlen[5]). Dieselben bestehen aus 2—6 Zellreihen, deren Zellen meist nur wenig radial gestreckt sind. Der oxalsaure Kalk findet sich meist in Form kleiner würfelähnlicher Krystalle in den Markstrahlen und in Umgebung der Gefäßbündel des Blattes, im Blattparenchym ist er meist in Form kleiner prismatischer, seltener nadelförmiger Krystalle enthalten.

Monimia Thou.

Die Gattung *Monimia* ist im Gegensatz zu allen übrigen *Monimiaceae* ausgezeichnet durch das spärliche Auftreten der Secretzellen. Ich fand dieselben niemals im chlorophyllführenden Gewebe des Blattes, sondern nur im Hypoderm. Letzteres ist bei den beiden untersuchten Arten an der oberen Blattseite mächtig entwickelt und besteht aus drei oder vier Schichten

1) Solereder: Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen. München 1885. R. Oldenbourg, p. 226.

2) Solereder p. 226.

3) Bentham et Hooker: Gen. plantarum, III, p. 140.

4) de Candolle: Prodromus vol. XVI, Sect. II, p. 669.

5) Solereder p. 226.

großer, dickwandiger getüpfelter Zellen. [Die Wand dieser Hypodermzellen erwies sich bei *Monimia ovalifolia* Pet. Th. als ziemlich stark verholzt, da sie durch Phloroglucin und Salzsäure stark violett gefärbt wurde. An der obern Blattseite finden sich ziemlich zahlreiche Sternhaare, deren stark verdickte Strahlzellen am unteren Ende verwachsen und nebeneinander in das Hypoderm eingesenkt sind, einen Stiel des Sternhaares bildend. Dicht über der Blattfläche verbreitern sich die Strahlzellen erst in einer Ebene. Die sich an den Stiel des Sternhaares anschließenden Pallisadenzellen sind oft schwach sklerenchymatisch verdickt, eine Art von Haarfuß bildend. Die untere Blattseite zeigt massenhafte als Schildhaare zu bezeichnende Epidermoidalgebilde von verschiedener Größe. Dieselben greifen mit ihren Rändern übereinander und bedecken die untere Blattfläche gänzlich. Die Strahlzellen dieser Schildhaare sind meist nur schwach verdickt und bis zur Hälfte ihrer Länge verwachsen, sie treffen am Centrum des Haares nicht in einem Mittelpunkte, sondern in einer Mittellinie zusammen [1]). Im ganzen Mesophyll des Blattes finden sich zahlreiche Krystallnädelchen und Kryställchen, die zu mehreren oder vielen in einer Zelle liegen.

Die größeren Gefäßbündel sind von Sklerenchymfasern ringförmig umgeben.

Monimia ovalifolia Pet. Th. H. Mon.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal. Spaltöffnungen nur auf der unteren Blattfläche vorhanden. An der oberen Blattfläche findet sich ein 3—4schichtiges Hypoderm. Die Zellen desselben sind stark verdickt, getüpfelt, verholzt und übertreffen die Epidermiszellen ums mehrfache an Größe. Die obere Blattseite ist mit nicht sehr zahlreichen größeren Sternhaaren, die untere mit massenhaften kleineren Schildhaaren bedeckt, die im Centrum teller- oder schüsselförmig vertieft sind. — Pallisadengewebe zweischichtig, langgliedrig. — Gefäßbündel, wenigstens die größeren, von sklerenchymatischen Zellen ringförmig umgeben. — Secretzellen: spärlich nur im Hypoderm. — Krystallnädelchen zahlreich im Schwammgewebe sowie in den breiten meist frühzeitig sklerosirenden Markstrahlen der jungen Achsenteile.

Monimia rotundifolia Pet. Th. H. Berol. und H. DC.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal. Spaltöffnungen nur auf der unteren Blattseite vorhanden. An der oberen Blattseite findet sich ein 2—3 schichtiges Hypoderm. Die Zellen desselben sind mäßig verdickt und nicht verholzt, sie übertreffen die Epidermiszellen ums mehrfache an Größe. Auf der oberen Blattseite sind wenig zahlreiche Stirnhaare, auf der untern massenhafte Schildhaare vorhanden, welche die untere Blattseite völlig bedecken. Bei einem Exemplar aus dem Herb. de C. finden sich außer den genannten Haarformen noch Büschelhaare, deren Strahlzellen nach aufwärts gerichtet sind. — Pallisadengewebe: ein-, seltener zweischichtig, kurzgliedrig. Gefäßbündel, wenigstens die größeren, von Sklerenchymfasern umgeben. — Secretzellen sehr spärlich nur im Hypoderm. — Krystallnädelchen oder kleine Kryställchen massenhaft im Schwammgewebe.

Tambourissa Sonn.

Die mir zur Untersuchung vorliegenden Arten dieser Gattung besitzen zahlreiche Secretzellen, die meist im Grundgewebe unregelmäßig zerstreut

1) Bachmann. Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare, p. 16, Taf. VIII, Fig. 9.

liegen. Bei *T. quadrifida* und *amplifolia* liegen dieselben oft dicht über der untern Epidermis, gehören aber niemals der Epidermis selbst an. Bei *T. Ficus* und *amplifolia* finden sie sich dagegen häufig in der untern Epidermis und nehmen mit einem Teil ihrer Wandung an der Bildung der Blattoberfläche Anteil. Ein 2—3schichtiges dünnwandiges Hypoderm, dessen Zellen meist bedeutend größer sind, wie die Epidermiszellen, findet sich bei allen untersuchten Arten.

An den Blättern fand ich einfache, einzellige Haare nur bei *T. vestita*. Die jungen Achsenteile von *T. quadrifida* zeigten ebensolche Haare. Der oxalsaure Kalk findet sich bei den untersuchten Arten in Form kleiner Nädelchen, seltener in Form kleiner würfelförmiger oder prismatischer Kryställchen, die besonders in Umgebung der Gefäßbündel oft zahlreich vorhanden sind.

Tambourissa quadrifida Sonn. H. Mon.

Epidermiszellen klein mit geradlinigen Seitenwandungen. Spaltöffnungen nur auf der untren Blattfläche vorhanden. Hypoderm zweischichtig, die einzelnen Zellen größer wie die Epidermiszellen. Haare fehlen. — Pallisadengewebe ein-, selten zweischichtig, aus sehr kurzen Zellen bestehend. Gefäßbündel nach oben und unten durch Sklerenchymfasern abgeschlossen. — Secretzellen zahlreich im ganzen Grundgewebe sowie im Hypoderm. — Kryställchen, kleine viereckige im Schwammgewebe zahlreich, stets zu mehreren in einer Zelle liegend.

Tambourissa amplifolia A. DC. H. DC. und H. Berol.

mit *T. quadrifida* gänzlich übereinstimmend.

Tambourissa Ficus A. DC. H. Berol.

Epidermiszellen klein mit geradlinigen Seitenwandungen. Spaltöffnungen nur auf der untern Blattfläche vorhanden. Hypoderm 2—3 schichtig, die einzelnen Zellen größer wie die Epidermiszellen. Haare fehlen. — Pallisadengewebe einschichtig, die einzelnen Zellen langgestreckt. Secretzellen zahlreich im mittleren Blattgewebe sowie in der untern Epidermis. — Krystalle: würfelförmig oder prismatisch, in Umgebung der Gefäßbündel.

Tambourissa vestita A. DC. H. DC.

Epidermiszellen klein, von der Fläche gesehen polygonal. Spaltöffnungen nur an den untern Blattseite. Hypoderm 2schichtig, dünnwandig. Auf beiden Blattseiten zahlreiche lange, einzellige, dickwandige einfache Haare. Pallisadengewebe 2schichtig kurzgliedrig. — Sklerenchymfasern in Umgebung der Gefäßbündel nur spärlich vorhanden. — Secretzellen sehr zahlreich im ganzen Grundgewebe sowie in der untern Epidermis und im Hypoderm.

Palmeria F. v. Müll.

Die Gattung *Palmeria* enthält nur die eine Art, *Palmeria scandens* F. v. M. Dieselbe lag mir aus dem Herbarium de Candolle in einem Originalexemplar zur Untersuchung vor. Die Epidermis besteht aus kleinen, von der Fläche gesehen polygonalen Zellen, die ums mehrfache an Größe übertroffen werden von dem großen weitlumigen einschichtigen Hypoderm. Die von mehreren Nebenzellen umgebenen Spaltöffnungen finden sich nur auf der untern Blattseite, welche mit zahlreichen Sternhaaren bedeckt ist. Es bestehen diese Sternhaare meist aus acht nicht sehr stark verdickten Strahlzellen, die nur in ihren untersten Teilen verwachsen sind.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig. Die Gefäßbündel sind von dickwandigen Zellen umgeben, die sowohl die untere Epidermis wie das Hypoderm der obern Blattseite berühren. Die großen Secretzellen (Durchmesser ca. 0,05 mm) finden sich zahlreich im chlorophyllführenden Grundgewebe, sowie im Hypoderm. In der Epidermis fand ich dieselben niemals. Krystalle finden sich nur spärlich in Form feiner Nädelchen oder langer prismatischer Kryställchen.

Mollinedia Ring. et Pav.

Die Epidermiszellen des Blattes sind bei sämtlichen untersuchten Arten klein und besitzen geradlinige Seitenwandungen. Unter der obern Epidermis findet sich ein aus einer Zellschicht bestehendes Hypoderm, nur selten ist dasselbe in der Umgebung und über den größeren Gefäßbündeln zweischichtig. Die Zellen des Hypoderms sind dünnwandig und übertreffen die kleinen Epidermiszellen ums mehrfache an Größe. Die Spaltöffnungen sind klein und nur auf der untern Blattfläche vorhanden, sie besitzen meist vier Nebenzellen, von denen zwei seitlich neben den Schließzellen liegen.

Bei den meisten untersuchten Arten finden sich besonders auf der untern Blattseite zahlreiche zweiarmige, einzellige Haare, die der Blattfläche anliegen. Der eine meist kürzere Arm ist stumpf abgerundet, der andere längere spitz endigend. Die Wandungen der Epidermiszellen sind um die Insertionszellen der Haare herum stark verdickt. Über den größeren Gefäßbündeln finden sich häufiger aufrechte einfache Haare, die jedoch Übergänge zu den zweiarmigen zeigen. Bei *M. repanda* und *triflora* finden sich auch auf der Blattfläche solche einfache aufrechte Haare. Bei *M. pellucens*, *nitida* und *elegans* scheinen die Haare an den Blättern überhaupt zu fehlen.

Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig, selten zweischichtig, aus kurzen stabförmigen Zellen bestehend. Das Schwammgewebe zeigt große Maschenräume.

Die größeren Gefäßbündel sind stets von Sklerenchymfasern ringförmig umgeben.

Die Secretzellen sind meistens zahlreich im Mesophyll vorhanden, ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 0,02—0,03 mm. Auch in der untern Epidermis sind sie bei den meisten Arten reichlich vorhanden. Bei *M. pellucens*, *clavigera*, *racemosa* und *longifolia* dagegen fand ich sie niemals in der Epidermis.

Der oxalsaure Kalk ist in Form kleiner würfelförmiger oder länglich prismatischer Krystalle oft massenhaft im Schwammgewebe vorhanden. In Umgebung der Gefäßbündel finden sich größere Krystalle von gleicher Form, die meistens ebenfalls zu mehreren in einer Zelle liegen.

Bei Aufzählung der untersuchten Arten sollen, um Wiederholungen zu vermeiden, nur diejenigen Merkmale angeführt werden, die zur Unterscheidung der einzelnen Arten verwandt werden können.

An den jungen Achsenteilen des Herbar-Materials erscheint auffallend

die schon frühzeitig auftretende Sklerosirung einzelner Zellen der primären Rinde. Schon in sehr jungen Achsenteilen findet man in der primären Rinde mehr oder weniger zahlreiche, meist einzeln, selten in Gruppen liegende rundliche Sklerenchymzellen. Ein gemischter Sklerenchymring trennt den Bastteil von der primären Rinde. Die zwischen den primären Hartbastgruppen liegenden Sklerenchymzellen sind hufeisenförmig verdickt und enthalten ebenso wie die breiten Markstrahlen meist zahlreiche, würfelförmige Kryställchen. Im secundären Bastteil fehlen die Hartbastfasern, doch enthält derselbe wie auch die primäre Rinde zahlreiche Secretzellen.

Mollinedia repanda R. et Pav. H. Berol.

Hypoderm: nur an der obern Blattseite einschichtig, über den Gefäßbündeln bisweilen zweischichtig. — Haare: einzellig, aufrecht. Dieselben sind dünnwandig, weitlumig, oben spitz, am unteren Ende stark zusammengeschnürt und mit diesem stark verengten Teil der Epidermis eingefügt. — Pallisadengewebe: einschichtig. — Secretzellen: klein, nicht sehr zahlreich, besonders dicht unterhalb des Pallisadengewebes, sowie in der unteren Epidermis.

Mollinedia brasiliensis Tul. H. Mon. und H. Berol.

Hypoderm nur oberseits, selten zweischichtig. — Haare: kurz zweiarmige auf der untern Blattseite zahlreich, auf der obern spärlicher. Über die größeren Gefäßbündel einfache aufrechte Haare mit Übergängen zu der zweiarmigen Form. — Pallisadengewebe: einschichtig, kurzgliedrig. — Secretzellen: klein, zahlreich, im ganzen Grundgewebe, auch in der untern Epidermis.

Mollinedia gracilis Tul. H. DC.

Mit *M. brasiliensis* übereinstimmend.

Mollinedia laurina Tul. H. DC. und H. Berol.

Mit *M. brasiliensis* übereinstimmend.

Mollinedia pellucens Tul. H. Berol.

Secretzellen groß, zahlreich im Grundgewebe, nicht in der Epidermis. — Haare fehlen.

Mollinedia nitida Tul. H. Berol.

Haare fehlen. — Pallisadengewebe einschichtig, die einzelnen Zellen länger. Secretzellen klein, im Grundgewebe und in der unteren Epidermis zahlreich.

Mollinedia elliptica A. DC. H. DC.

Haare fehlen. — Pallisadengewebe kurzgliedrig. — Secretzellen klein, im Grundgewebe und in der untern Epidermis.

Mollinedia triflora Tul. H. DC. und H. Berol.

Haare einzellig, aufrecht. — Secretzellen sehr zahlreich im Grundgewebe, auch im Hypoderm und in der untern Epidermis.

Mollinedia clavigera Tul. H. Berol.

Haare kurz, zweiarmig, auf beiden Blattseiten zahlreich, an älteren Blättern oft abgefallen. Pallisadengewebe zweischichtig, kurzgliedrig. — Secretzellen nicht sehr zahlreich, meist im Pallisadengewebe, seltener an der untern Blattseite, in der Epidermis nicht gefunden.

Mollinedia sericiflora A. Dec. H. DC.

Mollinedia umbellata Tul. H. Berol.

Haare kurz, zweiarmig, an älteren Blättern abgefallen. — Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. — Secretzellen klein, ziemlich zahlreich im Grundgewebe, seltener in der unteren Epidermis.

Mollinedia Selloi DC., *M. cinerea* Gardn. H. Mon. und H. DC.

Haare: lange, zweiarmige, an der untern Blattseite zahlreich. — Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. — Secretzellen klein, zahlreich im Grundgewebe, auch in der untern Epidermis.

Mollinedia floribunda Tul. H. Mon.

Haare: zweiarmige auf beiden Blattflächen. — Secretzellen besonders zahlreich im Pallisadengewebe, in der Epidermis nicht gefunden.

Mollinedia racemosa Tul. H. Berol.

Haare: kurz-zweiarmige auf beiden Blattflächen. — Pallisadengewebe einschichtig, die einzelnen Zellen schmal und länger gestreckt. — Secretzellen nicht sehr zahlreich, am häufigsten im Pallisadengewebe, nicht in der Epidermis.

Mollinedia longifolia Tul. H. Berol.

Haare: zweiarmige lange auf beiden Blattflächen, an älteren Blättern abgefallen. — Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. — Secretzellen im Grundgewebe zahlreich, in der Epidermis nicht gefunden.

Mollinedia elegans Tul. H. Berol.

Haare nicht gefunden. — Pallisadengewebe zweischichtig, kurzgliedrig. — Secretzellen nicht sehr zahlreich im Grundgewebe und in der unteren Epidermis.

Kibara Endl.

Die Gattung *Kibara* nach Bentham und Hooker[1]) Gen. plant. umfasst die von de Candolle[2]) getrennten Gattungen *Kibara* und *Wilkiaea*. In den anatomischen Verhältnissen des Blattes stimmen beide Gattungen fast gänzlich überein. Die Epidermis besitzt eine mäßig entwickelte Cuticula. Die Spaltöffnungen finden sich nur auf der untern Blattseite und sind meist von 4 Nebenzellen umgeben, von denen zwei seitliche neben den Schließzellen liegen. Ein Hypoderm findet sich nur an der obern Blattseite, die Zellen desselben zeigen an Querschnitten dieselbe Höhe wie die Epidermiszellen und besitzen wie diese stark verdickte Seitenwandungen. Die Haare sind kurz einzellig und dickwandig. Die den Fuß des Haares umgebenden Wandungen der Epidermiszellen sind stark verdickt.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig, kurzgliedrig. Die Secretzellen sind zahlreich im ganzen Grundgewebe vorhanden. Krystalle, wenn vorhanden, in Form kleiner Nädelchen im Schwammgewebe und Pallisadengewebe.

Kibara coriacea Hook. et Th. H. Mon. und H. Berol.

Epidermiszellen mit geradlinigen Seitenwandungen. Hypoderm unvollständig, nur stellenweise unter der obern Epidermis entwickelt. Ein anderes Exemplar des Berliner Herbars zeigt ein vollständig über die ganze Blattfläche entwickeltes ein- bis zweischichtiges Hypoderm. — Haare: kurze, einzellige, dickwandige auf beiden Blattflächen, an der untern häufiger, an alten Blättern meist abgefallen. Krystalle fehlend oder massenhaft im Schwammgewebe in Form kleiner Kryställchen, die zahlreich in einer Zelle liegen.

---

1) Bentham und Hooker. Gen. plant. III, p. 140.

2) De Cand. Prodr. Vol. XVI. Sect. II, 669.

Kibara Blumei Steud. H. Berol.

Epidermiszellen mit geradlinigen Seitenwandungen. Hypoderm einschichtig, in Umgebung der Gefäßbündel bisweilen zweischichttig. — Haare: kurze. einzellige, auf beiden Blattflächen, häufiger auf der unteren. — Kryställchen spärlich im Schwammgewebe.

Wilkiaea macrophylla A. DC. H. DC.

Epidermiszellen mit schwach wellig gebogenen Seitenwandungen, die Außenwand getüpfelt. — Hypoderm nur stellenweise vorhanden. — Haare fehlen. — Schwammgewebe mit massenhaften winzigen Kryställchen.

Mathaea Bl.

Die einzige zu dieser Gattung gehörige Art, *Mathaea sancta* Bl. (1308 ex herb. Kew), lag mir aus dem Herbarium Berolinense zur Untersuchung vor. Die Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen polygonal. Das Hypoderm fehlt oder ist nur stellenweise in Umgebung der größeren Gefäßbündel vorhanden. Die Spaltöffnungen sind nur auf der untern Blattfläche vorhanden, sie besitzen vier Nebenzellen, von denen zwei seitliche neben den Schließzellen liegen. Auf der untern Blattseite finden sich nur vereinzelte, kurz zweiarmige, einzellige, dünnwandige Haare, die der Blattfläche dicht anliegen. Die Gestalt der Haare ist von der Fläche gesehen eine fast ovale, der Befestigungspunkt liegt stark seitlich mehr dem einen etwas stumpferen Ende genähert. Die Wandungen der Epidermiszellen sind um den Fuß des Haares herum stark verdickt.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig. Die größeren Gefäßbündel sind von Sklerenchymfasern umgeben. Die kleinen Secretzellen sind nicht sehr zahlreich, sie sind im ganzen Grundgewebe unregelmäßig zerstreut. Krystalle fehlen.

Hedycaria Forst.

Die untersuchten Arten der Gattung zeigen gänzlich übereinstimmende anatomische Merkmale im Blatt, und ist eine Unterscheidung der Arten nach diesen Verhältnissen nicht möglich. Die Epidermiszellen besitzen geradlinige Seitenwandungen. Das nur an der obern Blattseite vorhandene Hypoderm besteht aus einer Schicht dünnwandiger Zellen. Dieselben besitzen auf dem Querschnitt annähernd dieselbe Höhe wie die Epidermiszellen. Die Spaltöffnungen sind nur an der untern Blattseite vorhanden, sie besitzen meist vier Nebenzellen, von denen zwei seitlich neben den Schließzellen liegen. Auf beiden Blattseiten, besonders häufig über den Gefäßbündeln, finden sich einzellige, dickwandige, am Ende spitze, einfache Haare. Die Wandungen der Epidermiszellen in Umgebung der Haare sind stark verdickt. Die Pallisadengewebe ist einschichtig, kurzgliedrig. Die größeren Gefäßbündel sind von Sklerenchymfasern umgeben.

Große Secretzellen liegen unregelmäßig im ganzen Grundgewebe des Blattes zerstreut, niemals wurden dieselben in der Epidermis gefunden. Kleine würfelähnliche oder länglich prismatische Krystalle finden sich oft massenhaft im Pallisaden- und Schwammgewebe. In Umgebung der Ge-

fäßbündel finden sich größere würfelähnliche Kryställchen, die meist zu mehreren in einer Zelle liegen.

Die untersuchten Arten sind:

H. arborea Forst. β *scabra* Tul. H. Mon. und H. Berol. — *H. dentata* Forst. H. Berol. — *H. australasiaca* A. DC. β *angustifolia* A. DC. H. DC.

Peumus Pers.

Die Gattung enthält nur die einzige Art *Peumus Boldus* Mol. Die Epidermiszellen besitzen hier meistens geradlinige Seitenwandungen; bisweilen sind dieselben an andern Exemplaren stark wellig gebogen. Das nur an der obern Blattseite vorhandene Hypoderm ist einschichtig und besteht aus sehr dickwandigen nicht verholzten Zellen. Diese Hypodermzellen zeigen an Querschnitten ungefähr die gleiche Höhe wie die Epidermiszellen. An der Basis der Haare ist das Hypoderm mehrschichtig. Die Spaltöffnungen finden sich nur an der untern Blattseite. Auf beiden Blattseiten finden sich große Büschelhaare, die auf hügelförmigen Erhöhungen sitzen. Es bestehen diese Haare meist aus zahlreichen stark verdickten Strahlzellen, die sämtlich im unteren Teil verwachsen und in das Hypoderm eingestellt sind. Oberhalb der Blattfläche breiten sich diese Strahlzellen nur selten im einer Ebene aus, sondern gehen unregelmäßig büschelförmig auseinander.

Das Pallisadengewebe besteht aus 2—3 Zellschichten. Die größern Gefäßbündel sind von dickwandigen Zellen umgeben. Die großen Secretzellen, deren Durchmesser durchschnittlich 0,06 mm beträgt, finden sich besonders zahlreich in den mittleren Gewebsschichten des Blattes. Der oxalsaure Kalk fehlt oder ist in Form kleiner Nädelchen vorhanden.

Hortonia Wight.

Die untersuchten Arten der Gattung *Hortonia* zeigen einen sehr gleichartigen Bau des Blattes. Die Epidermiszellen besitzen geradlinige Seitenwandungen. Nur an der obern Blattseite findet sich ein meist einschichtiges dünnwandiges Hypoderm, dessen Zellen an Querschnitten dieselbe Höhe wie die Epidermiszellen zeigen. Bei *H. ovalifolia* wird das Hypoderm aus zwei Zellschichten gebildet. Die Spaltöffnungen sind nur an der unteren Blattseite vorhanden. Auf der unteren Blattseite, besonders über den Gefäßbündeln, finden sich spärliche Sternhaare, dieselben sind klein und bilden einen Übergang zu den Schildhaaren der Gattung *Siparuna*. Die mehr oder wenigen Strahlzellen dieser Haare sind stark verdickt und mit dem untern verwachsenen Teile der Epidermis eingefügt, auf der Blattfläche verbreitern sich diese Strahlzellen in einer Ebene. Bei *H. ovalifolia* wurden keine Haare gefunden.

Das Pallisadengewebe besteht aus 2 Schichten wenig gestreckter Zellen. Die größeren Gefäßbündel werden an beiden Seiten von mehreren Schichten dickwandiger Sklerenchymfasern begleitet. Die Secretzellen sind im Grundgewebe unregelmäßig zerstreut, fehlen aber nur in der Epidermis. Der

oxalsaure Kalk findet sich massenhaft in Form feiner Nädelchen im Schwamm- und Pallisadengewebe.

Die untersuchten Arten sind:

H. acuminata Wight. H. Berol., *H. floribunda* Wight. H. Berol., *H. ovalifolia* Wight. H. Berol.

Tribus II. Atherospermeae.

Die zweite Tribus der *Atherospermeae* zeigt bei allen untersuchten Gattungen und Arten schmale ein- oder wenigreihige Markstrahlen. Dieselben können an Querschnitten als feine Linien erkannt und mit Leichtigkeit schon mit der Loupe von den breiten Markstrahlen der Monimieen unterschieden werden. Im Bastteil sind diese Markstrahlen ebenfalls nach außen verbreitert und meistens mit massenhaften feinen Krystallnädelchen von oxalsaurem Kalk erfüllt.

Conuleum A. Rich.

Die Gattung *Conuleum* wird von de Candolle[1]) zur Gattung *Siparuna* eingezogen. Bentham und Hooker trennen dieselbe dagegen von *Siparuna* als selbständige Gattung ab. In den anatomischen Verhältnissen des Blattes dagegen zeigt sich eine auffallende Übereinstimmung beider Gattungen.

Die anatomischen Verhältnisse des Blattes sind bei *Conuleum guianense* A. Rich. (*Siparuna decipiens* A. DC.), der einzigen zu dieser Gattung gehörigen Art folgende:

Die Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen polygonal. Unter der obern Epidermis findet sich ein nicht immer vollständig über die ganze Blattfläche entwickeltes Hypoderm. Die nur an der Blattunterseite vorhandenen Spaltöffnungen besitzen zwei seitlich neben den Schließzellen liegende Nebenzellen. Auf beiden Blattflächen finden sich zahlreiche große vielstrahlige Schildhaare, wie sie von Bachmann[2]) für *Siparuna cristata* A. DC. beschrieben wurden.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig und besteht aus mäßig gestreckten Zellen. Die Gefäßbündel sind von Hartbastfasern umgeben. Die großen Secretzellen finden sich zahlreich in allen Schichten des Mesophylls, sowie in der untern Epidermis, seltener sind sie auch in der obern Epidermis vorhanden. Krystalle wurden nicht gefunden.

In der Rinde fehlt der bei allen übrigen Monimiaceen mit Ausnahme der Gattung *Siparuna* vorkommende gemischte Sklerenchymring. Die primären Hartbastgruppen liegen getrennt, es fehlt jede Sklerosirung des dazwischen liegenden Gewebes. Im secundären Bastteil finden sich zahlreiche einzelne oder in kleinen Gruppen liegende Bastfasern, die auf Querschichten

1) De Cand. l. c. p. 643.

2) Über die systematische Bedeutung der Schildhaare. Dissertation. Erlangen 1886, p. 16, Taf. VIII, Fig. 9. Auch in Flora 1886.

meist viereckig erscheinen und in tangentialer Richtung einen breiteren Durchmesser besitzen. Bei den zahlreichen untersuchten Arten der Gattung *Siparuna* wurden niemals solche Bastfasern gefunden.

Siparuna Aubl.

Die Gattung *Siparuna* zeigt bei den zahlreichen untersuchten Arten gemeinsame Merkmale, welche die Unterscheidung der Gattung von den übrigen Monimiaceen durch die anatomischen Verhältnisse allein schon ermöglichen.

Die Epidermiszellen beider Blattflächen besitzen geradlinige Seitenwandungen; seltener sind dieselben schwach wellig gebogen. Die Spaltöffnungen finden sich selten und dann nur spärlich in der Nähe der größeren Gefäßbündel auf der obern Blattseite, sie besitzen meist vier Nebenzellen, von denen zwei seitlich neben den Schließzellen liegen. Die Epidermiszellen der obern Blattseite sind häufig durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. In der Umgebung der Haare ist die Epidermis durch solche Teilungen immer zwei- oder mehrschichtig geworden, bisweilen sind aber auch alle oder fast alle Epidermiszellen in gleicher Weise geteilt. Aus dieser zweischichtigen Epidermis entsteht in seltenen Fällen durch Vergrößerung und Verschiebung der untern Zellschicht gegen die obere ein ein- oder zweischichtiges Hypoderm (*S. petiolaris*, *muricata*).

Die Form der Haare ist bei den zahlreichen Arten eine sehr verschiedene. Am häufigsten finden sich Büschelhaare. Dieselben bestehen meist aus zahlreichen, dickwandigen, mehr oder weniger nach aufwärts gerichteten Strahlzellen, die am unteren Ende verwachsen und neben einander in die Epidermis eingesenkt sind. Die Haare der Blattoberfläche sind meist tiefer eingesenkt wie die der untern Blattseite. Der Fuß der Haare verdrängt dann das Pallisadengewebe ganz oder teilweise, die unter dem Haar liegenden Zellen sind dann oft schwach sklerosirt, eine Art von Haarfuß bildend. Oft sitzen diese Büschelhaare besonders auf der untern Blattseite, auch auf hügelförmigen oder langen postamentartigen Hervorwölbungen des Blattes (*S. echinata*, *Holtonii*, *buddleiaefolium*). Die Haare der unteren Blattseite besitzen meist eine größere Anzahl von Strahlzellen, wie die der obern; bei vielen Arten sind sie an der obern Blattseite sogar auf eine einzige Strahlzelle, also ein einfaches einzelliges, dickwandiges Haar reducirt. Solche einfachen Haare finden sich in größerer Anzahl neben Büschelhaaren bei *S. Kunthii* und *hispida*. Aus diesen Büschelhaaren entstehen dadurch, dass sich die Strahlzellen in einer Ebene dicht über der Blattfläche ausbreiten, Sternhaare (*S. bifida*, *mollicoma*, *Poeppigii*, *amazonica*, *guianensis*, *Sprucei*, *micrantha*). Durch Verwachsung der Strahlzellen bis über die Hälfte der Länge entstehen aus den Sternhaaren Schildhaare (*S. lepidota*, *cristata*), so dass innerhalb der Gattung zahlreiche Übergänge vom einfachen Haar zum Schildhaar vorkommen. Nur bei *S. petiolaris* und *cuspidata* wurden keine Haare gefunden.

Das Pallisadengewebe besteht meist aus einer Schicht mäßig gestreckter Zellen, selten ist dasselbe sehr kurzgliedrig (*S. micrantha*, *Sprucei*). Bei *S. foliosa* und *petiolaris* wird dasselbe aus zwei Zellschichten gebildet. Das Schwammgewebe der untern Blattseite ist meist wenig locker und zeigt nur selten größere Maschenräume.

Der Hartbast ist auch in den größeren Gefäßbündeln meist nur schwach nach oben und unten entwickelt; oft fehlt er überhaupt. Bei *S. mollicoma* und *mollis* werden die letzten Endigungen der Gefäßbündel durch Sklerenchymfasern gebildet, die dann teilweise frei im Mesophyll liegen, oft die Epidermis berühren und eine Strecke weit unter dieser fortlaufen. Bei *S. mollicoma* sind solche Fasern zahlreich, bei *S. mollis* spärlicher vorhanden.

Im ganzen Mesophyll finden sich regellos zerstreut zahlreiche rundliche große Secretzellen, deren Durchmesser durchschnittlich 0,06 mm beträgt. Bei allen untersuchten Arten finden sich diese Secretzellen stets häufig in der untern Epidermis. In der obern Epidermis sind sie meist spärlicher vorhanden; bei einigen Arten wurden sie jedoch in der obern Epidermis niemals gefunden. Es sind dies meist solche Arten, bei welchen fast alle Epidermiszellen der Blattoberseite durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt sind. Durch diese Teilungen scheinen die Secretzellen ins Hypoderm oder ins Pallisadengewebe verdrängt zu werden.

Das Secret ist meist hellgelblich bis bräunlich gefärbt, leicht in Alkohol löslich, das in den Epidermiszellen vorhandene ist meist durch eine dunklere braune Farbe ausgezeichnet, welche von einem größeren Gehalt an Gerbstoff herrührt.

Der oxalsaure Kalk findet sich meist reichlich in Form feiner Nädelchen, welche dann sowohl im Pallisadengewebe wie im Schwammgewebe vorhanden sind.

Auch im Bau der Rinde zeigt die Gattung *Siparuna* von den übrigen Monimiaceen teilweise abweichende Verhältnisse.

In der primären Rinde findet sich eine aus mehreren Zellschichten bestehende Collenchymzone, deren Zellen meist in den Ecken stärker verdickt sind. Früher oder später beginnt nun eine Sklerosirung dieser Collenchymzone, bisweilen nur in einigen Zellen, seltener in allen oder fast allen Zellen dieser Schicht. Im letzteren Falle entsteht ein gänzlich oder fast gänzlich geschlossener Steinzellenring in der primären Rinde (*S. limiodora*, *neglecta*).

Die primären Hartbastbündel liegen bei den meisten Arten getrennt, bei anderen sklerosiren die zwischen ihnen liegenden Zellen. Es entsteht dann ein gemischter Sklerenchymring: *S. limiodora*, *neglecta*, *Kunthii*, *Mutisii*, *bifida*, *guianensis*, *cristata*. Seltener sind beide Sklerenchymringe bei einer Art mehr oder weniger vollständig vorhanden, nämlich ein äußerer aus der Collenchymzone entstandener und ein innerer gemischter

aus den primären Hartbastbündeln und den dazwischen liegenden Sklerenchymzellen gebildeter (*S. limiodora, neglecta*). Bisweilen sind die primären Hartbastgruppen auch so groß und tangential ausgebreitet, dass sie sich fast berühren. Es entsteht dann ein fast geschlossener Sklerenchymring, der nur aus primären Hartbastgruppen gebildet wird, ein solcher Sklerenchymring ist jedoch nicht als konstantes Merkmal der Art zu bezeichnen. Die Markstrahlen sind schmal, bestehen nur aus wenigen Zellreihen und verbreitern sich nach außen beträchtlich. Im sekundären Baste der jungen Zweige wurden niemals Hartbastfasern gefunden. Der oxalsaure Kalk findet sich meist reichlich in Form feiner Nädelchen, ebenso sind die Secretzellen in allen Schichten der Rinde reichlich vorhanden.

Siparuna erythrocarpa A. DC. H. DC.

Epidermis in Umgebung der Haare durch Teilungen parallel zur Blattfläche mehrschichtig. — Spaltöffnungen spärlich in der Nähe der größeren Gefäßbündel, auch an der obern Blattseite. — Büschelhaare: aufrechte, aus 2—8 sehr dickwandigen Strahlzellen bestehend, zahlreich auf beiden Blattseiten. Die der obern Blattfläche meist aus weniger Strahlzellen bestehend, oft auch auf ein einfaches, einzelliges Haar reducirt. — Secretzellen zahlreich im Mesophyll, sowie in der obern und untern Epidermis. Krystallnädelchen spärlich im Pallisadengewebe.

Siparuna cujabana DC. H. DC. und H. Berol.

Epidermis nur in Umgebung der Haare mehrschichtig. Spaltöffnungen fehlen auf der obern Blattseite. — Büschelhaare: 2—10strahlige zahlreich auf beiden Blattseiten, selten in einfaches Haar reducirt. — Krystallnädelchen sehr zahlreich im Pallisaden- und Schwammgewebe.

Siparuna estrellensis DC. H. Berol.

Epidermiszellen häufig durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. — Büschelhaare: 2—8strahlige häufig auf den Blattflächen, selten in ein einfaches Haar reducirt. — Hartbast fehlt auch in den größeren Gefäßbündeln, oder ist nur schwach entwickelt. — Secretzellen im Grundgewebe sowie in der obern und untern Epidermis häufig. Krystallnädelchen im Pallisaden- und Schwammgewebe.

Siparuna ruficeps A. DC. H. Berol.

Epidermis nur in Umgebung der Haare mehrschichtig, sonst wie vorige.

Siparuna apiosyce A. DC. H. Mon.

Stimmt mit *S. ruficeps* überein.

Siparuna fulva A. DC. H. DC.

Epidermis in Umgebung der Haare mehrschichtig. Büschelhaare der obern Blattfläche wenigstrahlig, oft auf ein einfaches, sehr dickwandiges Haar reducirt, der Blattfläche tief eingesenkt, das Pallisadengewebe teilweise oder ganz verdrängend und dann die Gefäßbündel berührend. Oft sind die unter dem Fuß des Haares liegenden Zellen sklerenchymatisch verdickt.

Siparuna gesneroides A. DC. H. Berol.

Epidermis meist nur in Umgebung der Haare mehrschichtig. — Büschelhaare aus 2—10 Strahlzellen gebildet, oberseits häufig in ein einfaches Haar reducirt. Die der obern Blattseite tief in die Epidermis eingesenkt.

Siparuna limiodora A. DC. H. Berol.

Epidermis meist mehrschichtig. — Büschelhaare aus 2—8 Strahlzellen bestehend, zahlreich auf der untern Blattseite, auf der obern meist einfache dickwandige Haare. —

Secretzellen selten in der obern Epidermis, zahlreich im Grundgewebe und in der untern Epidermis.

Siparuna asperula A. DC. H. Berol.

Epidermis nur in Umgebung der Haare mehrschichtig. Büschelhaare aus 2—6 Strahlzellen gebildet auf beiden Blattflächen. Die Strahlzellen meist nicht aufrecht, sondern nach entgegengesetzter Richtung divergirend und so einen Übergang zu den Sternhaaren bildend. — Secretzellen häufig im Grundgewebe, sowie in der obern und untern Epidermis.

Siparuna sessiliflora A. DC. H. Berol.

Büschelhaare mehr aufrecht aus 2—8 Strahlzellen gebildet, auf der obern Blattfläche häufig in ein einfaches Haar reducirt, sonst mit *S. asperula* übereinstimmend.

Siparuna neglecta A. DC. H. Berol.

Fast vollständiges ein- bis zweischichtiges Hypoderm an der obern Blattseite. — Büschelhaare aus 2 bis 6 Strahlzellen, seltener einfache Haare, an der obern spärlich, häufiger an der untern Blattseite. Secretzellen: große im Grundgewebe und in der untern Epidermis, selten in der obern Epidermis.

Siparuna glabrescens A. DC. H. Mon.

Epidermiszellen meist durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. — Büschelhaare meist aus zahlreichen Strahlzellen gebildet, die Strahlzellen mehr der Epidermis anliegend und so Übergänge zu Sternhaaren bildend. Es sind diese Haare nicht sehr zahlreich, besonders über den Nerven vorhanden. Hartbast fehlt auch in den größeren Gefäßbündeln. Secretzellen große im Grundgewebe sowie in der obern und untern Epidermis.

Siparuna chiridota A. DC. H. DC.

Epidermis einschichtig. — Sternhaare aus 2 bis 8 Strahlzellen gebildet. Die Strahlzellen neben einander der Epidermis eingesenkt und auf der Blattfläche sternförmig ausgebreitet. Die Haare der obern Blattfläche bilden durch mehr aufwärts gerichtete Strahlzellen Übergänge zu den Büschelhaaren. — Hartbast fehlt.

Siparuna Kunthii A. DC. H. Berol.

Epidermis meist nur in Umgebung der Haare mehrschichtig. — Büschelhaare aus wenigen Strahlzellen gebildet nur spärlich vorhanden, viel häufiger an beiden Blattseiten einfache Haare. Dieselben sind sehr dickwandig, der Blattfläche tief eingesenkt, das Pallisadengewebe oft gänzlich verdrängend. — Hartbast vorhanden.

Siparuna hispida A. DC. H. DC.

Stimmt mit *S. Kunthii* überein.

Siparuna Mutisii A. DC. H. Berol.

Epidermis einschichtig mit stark entwickelter Cuticula und getüpfelten Seitenwandungen. Büschelhaare aus acht bis vielen Strahlzellen bestehend, spärlich und fast nur über den Gefäßbündeln vorhanden. — Secretzellen häufig im Grundgewebe und in der untern Epidermis, selten in der obern Epidermis.

Siparuna foliosa A. DC. H. Berol.

Epidermis einschichtig. — Büschelhaare aus 2—8 Strahlzellen gebildet, häufig auf beiden Blattseiten, oberseits neben diesen auch einfache Haare. Pallisadengewebe zweischichtig. Secretzellen sehr zahlreich in der obern und untern Epidermis sowie im Grundgewebe.

Siparuna lepidota A. DC. H. DC. und H. Berol.

Epidermiszellen zahlreich, durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. —

Schildhaare [1]) zahlreich auf beiden Blattflächen. — Secretzellen zahlreich im Mesophyll sowie in der untern Epidermis. In der obern Epidermis scheinen dieselben zu fehlen.

Siparuna petiolaris A. DC. H. Berol.

Epidermiszellen mit getüpfelten Seitenwandungen. An der obern Blattseite ein fast vollständiges ein- bis zweischichtiges Hypoderm. — Haare fehlen. — Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig. Secretzellen in der obern Epidermis fehlend.

Siparuna muricata A. DC. H. DC.

Hypoderm einschichtig. — Büschelhaare auf der obern Blattfläche spärlich, auf der untern zahlreich aus 2—8 Strahlzellen gebildet, bisweilen auf ein einfaches Haar reducirt. — Pallisadengewebe einschichtig. — Secretzellen fehlen in der obern Epidermis.

Siparuna echinata A. DC. H. Berol.

Epidermis besonders in Umgebung der Haare mehrschichtig. — Büschelhaare zahlreich vorhanden. Auf der obern Btattseite einfache Haare oder aus wenigen Strahlzellen bestehende, stark verdickte Büschelhaare: dieselben sind der Blattfläche tief eingesenkt. Die unter dem Fuß des Haares liegenden Pallisadenzellen sind oft schwach sklerenchymatisch verdickt. Auf der untern Blattseite vielstrahlige Büschelhaare. Die meist auf hügelförmigen Hervorwölbungen der untern Blattseite sitzen. Secretzellen häufig in der obern und untern Epidermis. Hartbast fehlt.

Siparuna Holtonii A. DC. H. DC.

Epidermis nur in Umgebung der Haare mehrschichtig. Haare: auf der obern Blattfläche spärliche, dickwandige, einfache Haare, auf der untern Blattfläche vielstrahlige Büschelhaare, häufig, doch nicht immer über den Gefäßbündeln, oft auf langen postamentartigen Hervorwölbungen der Blattfläche. — Secretzellen häufig in der obern und untern Epidermis. — Hartbast fehlt.

Siparuna buddleiaefolium A. DC. H. Berol.

Epidermiszellen meist durch Wandung parallel zur Blattfläche geteilt. — Haare: dickwandige, einfache, spärlich auf der obern Blattfläche. Auf der untern Blattseite Büschelhaare, die oft auf langen postamentartigen Hervorwölbungen der Blattfläche sitzen. — Hartbast schwach entwickelt.

Siparuna bifida A. DC. H. Berol.

Epidermis einschichtig, nur wenige Zellen durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. — Haare: auf der obern Blattseite spärliche, einfache, dickwandige Haare, auf der untern Blattfläche meist 4—8 strahlige Sternhaare, seltener neben diesen einfache Haare. — Hartbast kräftig entwickelt.

Siparuna mollicoma Mart. H. Mon.

Epidermis stellenweise zweischichtig. — Haare: auf der obern Blattfläche meist einfache, dickwandige Haare, seltener wenigstrahlige Büschelhaare. Auf der untern Blattseite 4—8 strahlige Sternhaare, die bisweilen Übergänge zu Büschelhaaren mit aufrechten Strahlzellen zeigen. — Die Gefäßbündel-Endigungen sind von dickwandigen Sklerenchymfasern begleitet, die zuletzt frei im Mesophyll liegen. Dieselben sind oft verzweigt und verlaufen nicht selten dicht unter der Epidermis.

Siparuna mollis A. DC. H. DC.

Epidermis meist nur in Umgebung der Haare mehrschichtig. — Büschelhaare auf der obern Blattseite aus 2—6 Strahlzellen gebildet, seltener einfache Haare. Auf der untern Blattseite aus vielen Strahlzellen gebildete Büschelhaare. — Verzweigte Sklerenchymfasern wie bei *mollicoma*, doch weniger zahlreich.

---

1) BACHMANN. Systematische Bedeutung der Schildhaare p. 16. Taf. VIII, Fig. 9.

Siparuna Poeppigii A. DC. H. Berol.

Zahlreiche Epidermiszellen durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. — Sternhaare aus vielen Strahlzellen gebildet, nicht sehr zahlreich über den Gefäßbündeln beider Blattflächen. Secretzellen in der obern Epidermis spärlich.

Siparuna amazonica Mast. H. Mont.

Mit *S. Poeppigii* übereinstimmend.

Siparuna guianensis Aubl. H. Mon. β *glabrescens* Aubl.

Epidermiszellen selten durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. — Sternhaare: 5—10strahlige spärlich auf der untern Blattfläche.

Siparuna cristata A. DC. H. Mon. β *macrophylla* DC.

Epidermiszellen nur selten durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. — Schildhaare nicht sehr zahlreich, besonders über den Gefäßbündeln.

Siparuna cuspidata A. DC. H. DC. und H. Berol.

Epidermis einschichtig, nur selten einige Zellen durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt. Haare nicht gefunden.

Siparuna Sprucei A. DC. H. DC.

Epidermis einschichtig. — Sternhaare: kleine wenigstrahlige, nur spärlich über den Gefäßbündeln.

Siparuna micrantha A. DC. H. DC.

Epidermis einschichtig. — Sternhaare spärlich, wenigstrahlig über den Gefäßbündeln. Pallisadengewebe sehr kurzgliedrig.

Atherosperma Labill.

Aus der Gattung *Atherosperma* lag mir nur die eine Art *Atherosperma moschata* Labill. zur Untersuchung vor. Beide aus dem Herbarium Monacense und Berolinense stammenden Exemplare stimmen völlig in den anatomischen Verhältnissen überein.

Die Epidermiszellen der Blätter besitzen eine stark entwickelte Cuticula; ihre Seitenwandungen sind geradlinig. Ein Hypoderm fehlt immer. Die Spaltöffnungen finden sich nur auf der untern Blattfläche, sie sind von mehreren Nebenzellen umgeben. Auf beiden Blattflächen, häufiger auf der Blattunterseite, finden sich dickwandige, einzellige, zweiarmige Haare, die der Blattfläche mehr oder weniger anliegen. Das Pallisadengewebe besteht aus zwei bis drei Schichten wenig gestreckter Zellen. Das Schwammgewebe ist locker und führt große Maschenräume. Die größeren Gefäßbündel sind von Hartbast ringförmig umgeben. Im ganzen Grundgewebe finden sich unregelmäßig zerstreut zahlreiche große Secretzellen, die niemals der Epidermis angehören. Krystallnädelchen sind zahlreich im ganzen Blatte vorhanden.

Die Anatomie der Rinde wurde von Möller[1]) beschrieben. An den jüngeren Zweigstücken, die mir zur Untersuchung vorlagen, fehlt jedoch jede Sklerosirung in der primären Rinde sowie im Weichbaste, obgleich die Bildung des Periderms schon ziemlich weit vorgeschritten ist. Ein gemischter Sklerenchymring trennt die primäre Rinde vom Weichbast, der-

1) Möller. Anatomie der Baumrinden. Berlin 1882, p. 100.

selbe besteht aus den primären Hartbastbündeln und den dazwischen liegenden hufeisenförmig sklerosirten Zellen.

Doryphora Endl.

Die Gattung *Doryphora* enthält nur die einzige Art, *D. Sassafras* Endl. Das untersuchte Exemplar entstammt dem Herbarium Monacense.

Die Epidermiszellen sind mit einer stark entwickelten Cuticula versehen; ihre Seitenwandungen sind stark undulirt; besonders an der Blattunterseite ist ihre Außenwand mit Tüpfeln versehen. Das an der ganzen Blattoberseite vorhandene Hypoderm besteht aus einer, selten aus zwei Zellschichten. Die Spaltöffnungen sind groß und werden von mehreren Nebenzellen umgeben. Einzellige, dickwandige, aufrechte, meist kurze Haare finden sich besonders an der untern Blattseite, dieselben stehen oft zu zwei oder drei dicht neben einander. Das Pallisadengewebe besteht nur aus einer Schicht mäßig gestreckter Zellen. Das Schwammgewebe ist locker und zeigt große Intercellularräume. Die Secretzellen finden sich nur im Mesophyll, niemals in der Epidermis; am reichlichsten sind dieselben im Pallisadengewebe enthalten, seltener im Schwammgewebe. Krystallnädelchen von oxalsaurem Kalk finden sich zahlreich im ganzen Blatt.

Laurelia Juss.

Die Gattung zeigt bei den untersuchten Arten übereinstimmend eine mächtig entwickelte Cuticula der Blattepidermis. Die Zellen derselben sind klein und besitzen geradlinige Seitenwandungen. An der obern Blattseite findet sich ein aus einer, selten aus zwei Zellschichten gebildetes dickwandiges, getüpfeltes Hypoderm. Bei *Laurelia sempervirens* ist auch an der untern Blattseite ein einschichtiges Hypoderm vorhanden, während bei allen übrigen untersuchten *Monimieae* ein Hypoderm nur an der obern Blattseite vorkommt. Die Spaltöffnungen sind nur an der Blattunterseite vorhanden, ihre großen stark verdickten Schließzellen sind von mehreren Nebenzellen umgeben. Haare finden sich nicht sehr zahlreich auf beiden Blattflächen, sie sind einzellig, stark, dickwandig, aufrecht, nicht selten zu zwei oder drei neben einander stehend. Bei *L. sempervirens* f. *serrata* Philippi finden sich an der untern Blattseite der Epidermis anliegende zweiarmige Haare.

Das Pallisadengewebe besteht aus zwei bis drei Schichten mäßig gestreckter Zellen. Die größeren Gefäßbündel sind von Hartbastfasern umgeben. Die Secretzellen finden sich zahlreich in allen Schichten des Mesophylls, niemals in der Epidermis. Der oxalsaure Kalk ist nur spärlich in Form feiner Nädelchen vorhanden.

Die untersuchten Arten sind:

L. sempervirens Tul. (mit den früher als selbständige Arten betrachteten Formen). *L. aromatica* Poir. H. M., W. Lechler pl. chilenses. *L. crenata* Poepp., *L. serrata* Philippi. (Chili, legit Krause); — *L. Novae-Zelandiae* Cunn. H. B. und H. D.

Daphnandra Benth.

Diese Gattung enthält nur die einzige Art *Daphnandra micrantha* Benth., die in mehreren Exemplaren von Ferd. v. Müller im Münchener Herbar vorhanden ist.

Die Epidermiszellen besitzen geradlinige Seitenwandungen, am Rande der Außenwand finden sich Tüpfel, die die Seitenwände schwach undulirt erscheinen lassen. Ein Hypoderm fehlt immer. Die nur an der untern Blattseite vorhandenen Spaltöffnungen sind von mehreren Nebenzellen umgeben. Die Haare sind an älteren Blättern meist abgefallen, an jungen Blättern findet man kleine, einfache, aufrechte Haare, die oft zu zwei oder drei neben einander stehen. Das Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht mäßig gestreckter Zellen. Die Gefäßbündel, wenigstens die größeren, sind von Hartbastfasern umgeben. Die Secretzellen sind nicht sehr zahlreich im mittleren und untern Blattgewebe, auch in der untern Epidermis vorhanden, im Pallisadengewebe wurden sie nicht gefunden. Die Krystallnädelchen sind nur spärlich vorhanden.

Zusammenstellung.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, wie schon im allgemeinen Teil dargelegt wurde, dass die anatomischen Verhältnisse wertvolle Merkmale liefern, ebenso für die der natürlichen Verwandtschaft am meisten entsprechende Gruppirung der Gattungen, sowie auch für die Erkennung der zu dieser Familie als solcher gehörigen Pflanzen und für deren Zuweisung zu bestimmten Gattungen. Es wird in den meisten Fällen schon nach den anatomischen Merkmalen allein möglich sein, eine Monimiacee als solche zu erkennen und die Gattung zu ermitteln, zu welcher eine fragliche Pflanze gehört.

Die folgende tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Resultate mag zur Bestimmung der Gattungen dienen:

I. Markstrahlen breit, an der Grenze von Rinde und Holz 2—6 reihig, schon mit der Loupe besonders auf Querschnitten im Holzkörper leicht als breite dunkle Streifen sichtbar. (Hypoderm an der Blattoberseite außer bei *Matthaea* stets vorhanden)

Tribus I. Monimieae.

1. Secretzellen im chlorophyllführenden Mesophyll fehlend; sie sind nur im 3—4 schichtigen Hypoderm der Blattoberseite vorhanden . . . . *Monimia.*
2. Secretzellen im chlorophyllführenden Mesophyll zahlreich (gelegentlich auch im Hypoderm).
   A. Zellen des Hypoderms an Querschnitten meist ums mehrfache höher wie die flachen Epidermiszellen. Secretzellen außer im Mesophyll auch in der Epidermis der Blattunterseite[1]).

1) Bei *Mollinedia pellucens, clavigera, racemosa, longiflora,* sowie bei *Tambourissa quadrifida, amplifolia* und *Palmeria scandens* wurden keine Secretzellen in der Epidermis gefunden.

a. Spaltöffnungen von mehreren Nebenzellen kranzförmig umgeben. Sternhaare . . . . *Palmeria.*

b. Spaltöffnungen meist von 4 Schließzellen umgeben, zwei derselben seitlich parallel neben den Schließzellen liegend.

α. Zweiarmige, dünnwandige Haare, selten in einfache Haare übergehend oder selten Haare fehlend[1] . . . . *Mollinedia.*

β. Einfache, dickwandige Haare oder Haare fehlend . . . *Tambourissa.*

B. Zellen des Hypoderms von ungefähr gleicher Höhe wie die Epidermiszellen, oder (bei *Matthaea*) Hypoderm fehlend. Secretzellen niemals in der Epidermis.

a. Einfache, dickwandige, einzellige Haare . . . . . . *Kibara. Hedycaria.*

b. Kurz zweiarmige, breite, der Blattfläche anliegende Haare. Hypoderm fehlt. . . . . *Matthaea.*

c. Große Büschelhaare auf hügelförmigen Erhöhungen der Blattfläche . . . . *Peumus.*

d. Kleine Sternhaare mit dickwandigen Strahlzellen . . . *Hortonia.*

II. Markstrahlen an der Grenze von Rinde und Holz schmal 1—3-reihig, auf dem Querschnitt des Holzes mit der Loupe als sehr feine Linien sichtbar (Hypoderm an Blattoberseite bei *Atherosperma Daphnandra* fehlend. Bei *Conuleum* und *Siparuna* meist zahlreiche Epidermiszellen parallel zur Blattfläche geteilt).

Tribus II. Atherospermeae.

1. Secretzellen außer im Mesophyll zahlreich in der Epidermis, besonders an der untern Blattseite. Spaltöffnungen meist von 4 Nebenzellen umgeben, zwei davon parallel den Schließzellen.

A. Bast mit zahlreichen, dickwandigen Elementen. — Schildhaare. — (Zahlreiche Epidermiszellen durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt) . . . . *Conuleum.*

B. Bast ohne dickwandige Elemente. Einfache Haare, Büschelhaare, Sternhaare oder Schildhaare. (Meist zahlreiche Epidermiszellen durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt, seltener Epidermiszellen nicht geteilt[2]) oder selten vollständiges Hypoderm[3]) . . . . *Siparuna.*

2. Secretzellen bloß im Mesophyll, nicht in der Epidermis, nur bei *Daphnandra* auch in der untern Epidermis vorhanden. Spaltöffnungen von mehr als vier Schließzellen kranzförmig umgeben.

A. Hypoderm fehlt.

a. Haare zweiarmig, der Epidermis anliegend . . . . . . *Atherosperma.*

b. Haare einfach, aufrecht, häufig zu zwei oder drei oder mehreren neben einander stehend. . . . . *Daphnandra.*

B. Hypoderm vorhanden.

a. Primäre Rinde locker, mit Intercellularräumen, ohne Sklerenchymelemente . . . . *Laurelia.*

b. Primäre Rinde mit zerstreuten Sklerenchymzellen . . *Doryphora.*

---

1) Einfache Haare bei *M. repanda* und *triflora.* Haare fehlen bei *M. pellucens, nitida* und *elegans.*

2) Epidermiszellen selten oder nicht durch Wandungen parallel zur Blattfläche geteilt bei *S. guianensis* β *glabrescens, cristata* β *macrophylla, cuspidata, Sprucei, micrantha.*

3) Vollständiges Hypoderm bei *S. petiolaris, muricata.*

II. Über einige anatomische Charaktere der Lauraceae.

Für eine größere Anzahl der untersuchten Arten dieser Familie giebt Bokorny[1]), wie schon eingangs erwähnt, das gemeinschaftliche Auftreten von Schleimzellen neben Harzzellen an. Bei anderen Arten fand er nur Secretzellen, während eine weitere Anzahl von Arten nach seinen Angaben nur Schleimzellen enthält. Ich unternahm zunächst eine genauere Untersuchung derjenigen Arten, bei welchen Bokorny nur Schleimzellen angiebt. Es gelang mir bei allen diesen, sowie bei einigen von Bokorny nicht untersuchten Arten, die einer sorgfältigen Untersuchung an Querschnitten unterzogen wurden, neben Schleimzellen auch (meist reichliche) Secretzellen aufzufinden. Es sind daher die Secretzellen zweifellos als ein allen Laurineen zukommendes anatomisches Merkmal zu betrachten.

Ebenso wie in der Familie der Monimiaceen wurde auch bei den untersuchten *Lauraceae* der oxalsaure Kalk stets in Form feiner Krystallnädelchen oder winzig kleiner prismatischer Kryställchen gefunden[2]). Nur in Umgebung der Gefäßbündel finden sich im Blatte kleine würfelähnliche Krystalle, die aber immer zu mehreren in einer Zelle liegend gefunden wurden. Es stimmen somit die *Lauraceae* durch das konstante Vorkommen der Secretzellen, sowie durch das Auftreten des oxalsauren Kalkes in Form feiner Nädelchen oder Kryställchen mit den Monimiaceen überein, dagegen fehlen den letzteren stets die in der Familie der *Lauraceae* so häufig auftretenden Schleimzellen.

Die untersuchten Arten sind nach den Bestimmungen, welche im Herbarium regium Monacense den betreffenden Materialien beigefügt sind, folgende:

Notaphoebe umbelliflora Meisn. — *Phoebe angustifolia* Meisn., *Ph. antillana* Meisn., *Ph. granatensis* Meisn. — *Persea gratissima* Gärtn., *P. indica* Sprgl. — *Machilus Thunbergii* Sieb. et Zucc. — *Alseodaphne grandis* Nees, *Al. semecarpifolia* Nees. — *Dehaasia Wrightii* Nees. — *Eudiandra glauca* R. Br. — *Cryptocarya infectoria* Miq., *Cr. densiflora* Blume. — *Beilschmidea Roxburghiana* Meisn., *B. assamica* Meisn. — *Mespilodaphne ceanothifolium* Nees, *M. complicata* Meisn., *M. laxiflora* Meisn., *M. tristis* Nees. — *Goeppertia argentea* Meisn., *G. hirsuta* Meisn. — *Oreodaphne marowyensis* Miq. — *Bihania bornensis* Meisn. — *Boldu chilanum* Nees. — *Agathophyllum aromaticum* Lam. — *Tetranthera lancifolia* Rox., *T. ligustrina* Nees. — *Actinodaphne obovata* Bl. — *Daphnidium caudatum* Nees.

---

1) Bokorny: Die durchsichtigen Punkte der Blätter. Flora 1882, p. 361.

2) Möller: Anatomie der Baumrinden, p. 103.
